

Enkele nieuwe gezichtspunten bij de bemesting

door dr. F. van der Paauw en ir. J. Prummel

van het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut te Groningen

Fosfaatmeststoffen

In ons land bestaat de gewoonte de fosfaatmeststoffen in zo ruime mate aan de grond toe te dienen, dat een goede bodemvoorraad wordt verkregen, waaruit de gewassen steeds voldoende in hun behoefte kunnen voorzien. Dit gebruik steunt op de overweging, dat bij bemesting toegediend en niet door het gewas opgenomen fosfaat niet verloren gaat, maar bij volgende gewassen weer ter beschikking zal komen.

Een direct gevolg is, dat onze gronden inderdaad vaak ruim met fosfaat zijn voorzien. Wij kunnen de waarde hiervan niet licht overschatten. Optreden van ernstig fosfaatgebrek is op dergelijke gronden vrijwel uitgesloten. Bij weglaten van de bemesting, zoals soms als gevolg van bedrijfsomstandigheden voorkomt, behoeft geen ernstig oogstverlies te worden geleden. Evenmin is dit dus het geval als de meststof door onvoldoende inbrenging en bij droogte niet voldoende tot werking komt. Dit blijkt zelfs voor te komen bij snel werkzame, in water oplosbare, fosfaatmeststoffen en uiteraard sterker bij de veel gebruikte niet direct oplosbare meststoffen. Het belang van een fosfaatvoorraad treedt vooral op de voorgrond, als de meststof gedurende een reeks van jaren niet toegediend kan worden. Zo heeft de goede fosfaattoestand van de Nederlandse grond ons volk in de laatste wereldoorlog voor een ramp behoed.

De werking van een fosfaatbemesting op de opbrengst is mede door deze omstandigheid niet zeer groot. Een serie van verscheidene jaren voortgezette proefvelden met verschillende, jaarlijks gegeven hoeveelheden fosfaat leverde gemiddeld de volgende uitkomsten (tabel 1).

Tabel 1. Opbrengsten op proefvelden bij verschillende bemesting in procenten

	0	30	70	120	200 kg P ₂ O ₅ /ha
kleigrond					
115 oogstjaren	95.1	97.0	98.8	99.7	100
zand- en dalgrond					
81 oogstjaren	91.9	95.0	97.6	99.4	100

Over alle jaren en alle gewassen gemiddeld bedroeg de oogstdepressie bij volledig weglaten op kleigrond ongeveer 5%, op zand- en dalgrond 8%, vergeleken met zeer zware bemesting. Opvallend is dat de gemiddelde opbrengst tot zeer hoge fosfaattoestand nog iets blijft toenemen. In het algemeen zal een dergelijke zware bemesting echter niet rendabel zijn, al moet in aanmerking worden genomen, dat sommige gewassen, zoals bijv. aardappelen en bieten, grotere opbrengstverschillen geven dan het gemiddelde.

In bepaalde gevallen is een ruime toepassing van fosfaatmeststoffen dus wel rendabel. Vaak wordt echter thans meer gegeven dan van economisch standpunt verantwoord is. Dit is misschien met het oog op de hierboven geschetste voordelen van een goede fosfaattoestand nog zo ernstig niet, als het fosfaat, zoals men meent, inderdaad niet verloren gaat. Bovendien is het bedrag, dat voor fosfaatbemesting besteed wordt, toch slechts een vrij klein deel van de produktiekosten.

Er moet echter ernstig betwijfeld worden, of het beoogde doel wel bereikt wordt. Het is ons immers al geruime tijd bekend, dat de beschikbaarheid van het in de grond gebrachte fosfaat geleidelijk vermindert. Vergeleken met de werking van een vers gegeven fosfaatbemesting is de waarde veel geringer. De grootte van deze verhouding hangt natuurlijk sterk af van de aard van de grond, de weersomstandigheden en de juiste uitvoering van de bemesting; gemiddeld kan deze ongeveer op 1/3 worden gesteld.

De bovengenoemde meerjarige proefvelden hebben verder twijfel doen rijzen aan de stelling, dat het in de grond gebrachte fosfaat daar veilig bewaard is en steeds als een werkzame voorraad aanwezig blijft. De verliezen, die als gevolg van verplaatsing

naar de ondergrond bij onze zand- en dalgronden kunnen optreden, als de grond ruim met fosfaat is voorzien, zijn namelijk onderschat. De stijging van de fosfaattoestand van de grond, aangegeven door het P-citroenzuurgetal (P-citr), gaat bij geregelde bemesting geenszins rechtlijnig. De toename van dit P-citr wordt geleidelijk geringer, naarmate het P-citr als gevolg van de bemesting stijgt. Bij weglaten van de bemesting daalt P-citr ook sneller dan alleen op grond van de onttrekking door de gewassen te verwachten is. Onderzoek van de grond onder de bouwvoor toonde dan ook, dat hierin inderdaad fosfaat is terecht gekomen. Er zijn echter vrij zekere vermoedens, dat een groot gedeelte van het fosfaat deze lagen passeert zonder hierin vastgehouden te worden.

Bij het opstellen van de balans van een zwaar bemest object van een langjarig proefveld bleek slechts 1/3 gedeelte van het in de loop der jaren toegediende fosfaat nog in de bouwvoor aanwezig of door het gewas meer opgenomen te zijn dan bij weglaten van de bemesting. 1/6 gedeelte werd in een voor de wortels bereikbare laag onder de bouwvoor aangetroffen. De waarde van dit fosfaat is echter ongetwijfeld geringer dan van fosfaat in de bouwvoor. Juist tijdens de jeugd is fosfaat voor de plantengroei belangrijk, zodat later door de wortels in de ondergrond aangetroffen fosfaat van minder betekenis zal zijn. De overblijvende helft van het fosfaat kon niet worden aangetoond, zodat het vermoeden voor de hand ligt, dat dit misschien door worm- en wortelgangen bij snel watertransport in opgeloste vorm is weggevoerd.

Een dergelijk geval, waarin dus 2/3 van het gegeven fosfaat geheel of grotendeels niet meer voor de plantengroei beschikbaar is, ondermijnt in ernstige mate het vertrouwen in de geschiktheid van de grond om een fosfaatreserve voor komende tijden te bewaren.

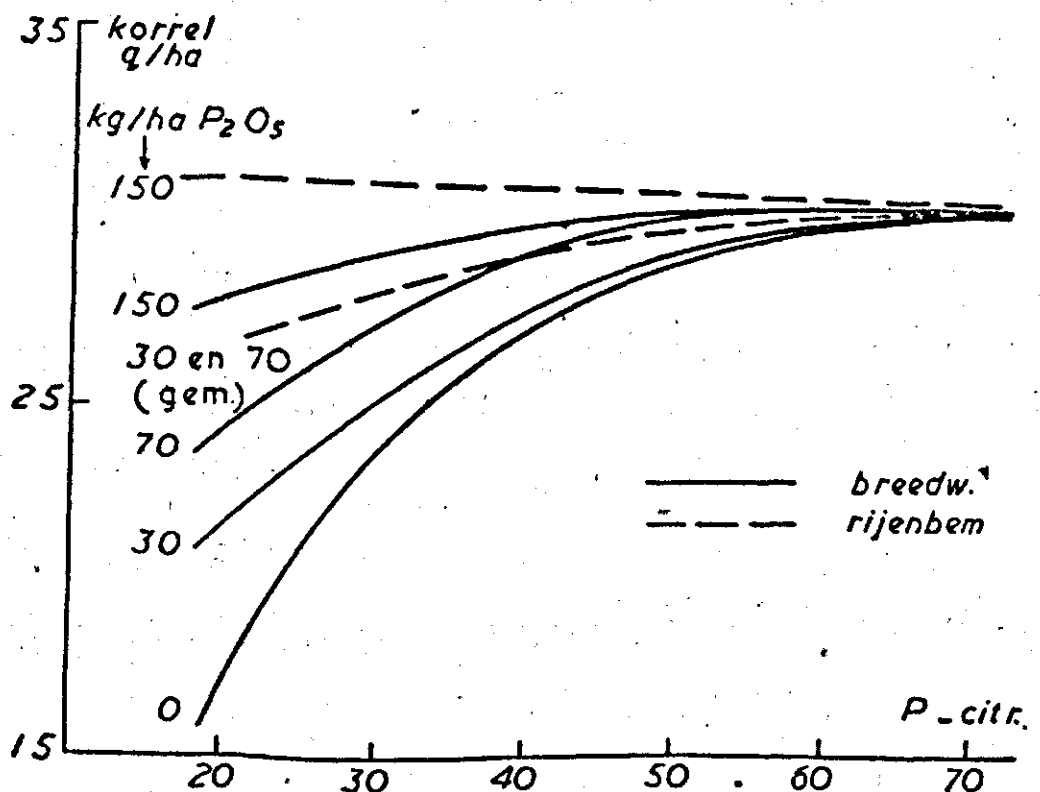
Een ander verschijnsel, dat in verband hiermee de aandacht vraagt, zijn de grote verschillen, die worden aangetroffen in de mate, waarin het P-citr bij bemesting stijgt. Er zijn gevallen, waarin dit vlot verloopt en 30 tot 40 kg P₂O₅ per hectare voldoende zijn om P-citr met 1 te doen stijgen. Als op deze gronden zwaarder wordt bemest dan door het gewas onttrokken wordt en de uitspoeling binnen de perken blijft, zal na enige tijd een belangrijke

stijging van de fosfaatvoorraad zijn opgetreden. In vele andere gevallen zal dit echter veel grotere hoeveelheden vergen, vooral bij enigszins ijzerhoudende gronden. Bij kleigronden, waarbij de uitspoeling vermoedelijk van veel minder gewicht is, bleek het ijzergehalte bepalend en zijn zeker hoeveelheden van 100 kg P₂O₅ of meer per hectare nodig om P-citr met slechts een eenheid te verhogen. De vraag kan dan worden gesteld of het geven van meer dan strikt nodig is om in de behoefte van het gewas te voorzien wel verantwoord is, als zo veel fosfaat vereist is om de fosfaattoestand van de grond werkelijk van betekenis te verhogen.

Deze vraag heeft een nieuw aspect verkregen, nu uit onderzoek van de laatste jaren overtuigend is gebleken, dat de wijze, waarop een bemesting wordt gegeven, van doorslaggevende betekenis is voor het resultaat. Bij het bestuderen van de voor ons land nieuwe methode van de rijenbemesting, waarbij de meststof in de nabijheid van de plant in de grond wordt gebracht, bleek als regel een belangrijk groter effect te worden verkregen dan bij het gebruikelijke breedwerpig uitstrooien van de meststof. Ook wordt hierdoor vermeden, dat de meststof in het geheel niet tot werking komt, hetgeen bij late bemesting en ondiepe inwerking nogal eens het geval kan zijn. Achteruitgang van de werkzaamheid als gevolg van vastlegging door contact van de meststofdeeltjes met de grond, wordt verder geremd, doordat de meststof veel minder met de grond in aanraking komt. Een goed resultaat is daarom vooral op vastleggende gronden te verwachten.

De zekerheid van het resultaat van de bemesting is dus veel groter geworden en het belang van een grote bodemvoorraad geringer. Immers bij een matige voorraad fosfaat in de grond kan toch reeds bij toepassing van deze methode een volledige oogst worden verkregen. Met het oog op de bezwaren van een dergelijke grote voorraad lijkt het dus mogelijk terug te keren naar een minder hoog opgevoerde bemesting met fosfaat, die meer gericht is op de werkelijke behoefte van het gewas dan op de vorming van een bodemreserve.

Enkele, in het begin genoemde voordelen van een behoorlijke fosfaattoestand, zoals de zekerheid, die verkregen wordt als geen meststof gegeven kan worden, wegen echter zo zwaar, dat men toch zal moeten vasthouden aan de gedachte, dat een zekere voorraad aanwezig zal moeten zijn. Wij denken hierbij aan een P-citr van tenminste 40. Hiervan kan alleen worden afgeweken bij een al te sterke vastlegging van het fosfaat, op ijzerhoudende grond of, wat ook voorkomt, bij een zeer sterke uitspoeling, die op nieuwe veenkoloniale grond wordt aan-



Vergelijking tussen rijenbemesting en breedwerpig uitstrooien met fosfaat op de opbrengst van maïs op zandgrond bij verschillend P-citr.

getroffen. In beide gevallen is een vooradvorming beslist onmogelijk.

De mogelijkheden, die door de verbeterde bemestingswijze worden geboden, zijn ook daarom zo belangrijk, omdat niet alleen de werking van fosfaat, maar ook van kali en stikstof kan worden vergroot. Bij de kalibemesting wordt reeds in mindere mate naar een verbetering van de bodemtoestand gestreefd, omdat het veel minder goed mogelijk is een bodemreserve te verkrijgen als gevolg van de veel snellere uitspoeling van deze stof. Op sommige rivierkleigronden vormt de sterke vastlegging een belemmering. Een verhoging van de stikstofvoorraad wordt niet door bemesting met kunstmest verkregen. De bemesting is in dit geval volledig aangepast aan de behoefte van het gewas. In beide gevallen is een doelmatige toepassing van de meststof dus van het grootste belang.

Over rijenbemesting

In het volgende zullen enige uitkomsten van het onderzoek over de methode van de rijenbemesting worden besproken.

Bij deze nieuwe bemestingswijze worden de meststoffen tegelijk met het zaaien of poten op mechanische wijze geconcentreerd in banden in de nabijheid van het zaad gebracht. Er wordt gebruik gemaakt van gecombineerde zaai- of pootmachineskunstmeststroolers, die voorzien zijn van aparte vorentrekkers voor de kunstmest.

De betere werking van een gelokaliseerde toediening is het gevolg van een zo gunstig mogelijke ligging van de meststoffen in de grond. Doordat de wortels voornamelijk naar omlaag groeien, zullen zij bij een vaak ondiepe inwerking na breedwerpig uitstrooien onvoldoende met de oppervlakkig gelegen meststofdeeltjes in contact komen. Bij toediening in banden zijn de meststoffen geconcentreerd in diepere en vochtiger grondlagen in de nabijheid van de wortels, waardoor het gewas in het begin van de groei in ruime mate over voedingsstoffen kan beschikken. Deze betere beginopname kan van grote betekenis zijn, omdat de opname op dit tijdstip vaak bepalend is voor de verdere ontwikkeling (b.v. een betere uitstoeling van granen bij ruimschoots fosfaat in de jeugd). Door rijenbemesting wordt het contact met de bodem bovendien beperkt, waardoor het gewas de voedingsstoffen in concurrentie met de grond beter kan opnemen en vastlegging in onwerkzame vorm ten dele wordt voorkomen.

Zeer duidelijke effecten werden met rijenbemesting verkregen op fosfaatarme gronden, vooral bij peulvruchten, maïs en granen.

Maïs is een gewas met een grote fosfaatbehoefte, dat gedurende de groei dan ook opvallend sterk op fosfaat in rijen reageert, met als gevolg een vroeger in pluim komen en afrijpen en hogere opbrengsten.

Een zeer geslaagd voorbeeld van de gunstige werking van rijenbemesting met fosfaat bij maïs wordt gegeven in bijgaande figuur. Deze heeft betrekking op een proef, die aangelegd is met het doel een vergelijking te maken tussen breedwerpig bemesting en rijenbemesting bij verschillende fosfaattoestanden (P-citr) van de grond. Op het betreffende proefveld waren uiteenlopende fosfaattoestanden ontstaan doordat in voorgaande jaren verschillende hoeveelheden fosfaat waren gegeven. Hierover heen is in het eigenlijke proefjaar fosfaat in enkele opklimmende hoeveelheden zowel breedwerpig als in rijen toegediend. De in de figuur getrokken lijnen stellen het verband tussen P-citr en de opbrengsten voor, die met opklimmende hoeveelheden fosfaat naar resp. 0, 30, 70 en 150 kg P₂O₅ per hectare bij beide methoden van toediening zijn verkregen. De opbrengst reageerde zeer gunstig op de verse bemesting. Zelfs verhoogde een kleine hoeveelheid van slechts 30 kg de opbrengst evenveel als een verschil van 6 eenheden P-citr bij de niet bemeste grond. Het effect van de in rijen toegediende meststof was echter nog belangrijker. Een gift van 150 kg P₂O₅ was zelfs bij zeer laag P-citr al voldoende voor een maximale oogst.

Rijenbemesting met stikstof geeft bij haver, aardappelen en bieten eveneens een hoger rendement, wat ook het geval is met kali op kalliarme rivierkleigronden bij zomertarwe en aardappelen.

In tabel 2 is een samenvatting van de resultaten van alle proeven tot en met 1955 (ruim 100) gegeven. Er is vermeld hoeveel malen zwaarder de meststofgift bij breedwerpig bemesting moet zijn om eenzelfde resultaat in opbrengst te krijgen als bij rijenbemesting.

Tabel 2. Waarde van rijenbemesting in vergelijking met breedwerpig bemesting (=1.00)

Gewas	Stikstof	Fosfaat	Kali
Granen	1.25	2.45	3.65
Maïs	—	2.90	—
Peulvruchten	—	7.50	—
Aardappelen	1.15	1.90	1.60
Bieten	1.20	1.20	1.00

Toediening van stikstof in rijen geeft dus een betere werking dan breedwerpig bemesting; gemiddeld kan ongeveer 20 % aan meststof worden bespaard, een voordeel dat op alle gronden werd gevonden en dat dus niet zonder betekenis is. Het effect van rijenbemesting met fosfaat en kali is echter in het algemeen nog belangrijker. Dit zal vermoedelijk voor een deel kunnen worden toegeschreven aan de betrekkelijk geringe opname van deze voedingsstoffen bij breedwerpig bemesting tengevolge van de sterkere vastlegging. Een plaatselijke op-

hoping zal in het bijzonder in deze gevallen een gunstige invloed hebben op de opname.

De waarde van rijenbemesting in vergelijking met breedwerpig bemesting varieert met fosfaat van 7.5 bij peulvruchten tot 1.2 bij bieten. Deze bemestingsmethode is verder vooral van belang bij maïs, granen en peulvruchten. Bij kali is het effect het grootst bij granen, dan volgen aardappelen. Bij bieten geeft rijenbemesting met kali geen voordeel.

Het is dus zonder twijfel doelmatiger de meststof op bouwland door middel van rijenbemesting toe te dienen. Op deze wijze kan het gunstige effect, dat een verse bemesting heeft vergeleken met het effect van de bodemvoorraad belangrijk worden vergroot. Op enkele bedrijven in het zuiden van ons land wordt deze methode dan ook reeds met succes toegepast, o.a. bij maïs met superfosfaat. Voor dit gewas opent in het bijzonder rijenbemesting belangrijke perspectieven.

De voordelen van de verbeterde wijze van toediening zien wij dus in een betere en zekerdere werking van de meststof, besparing op meststof en een grotere onafhankelijkheid van de bodemreserve, zodat verdere opvoering hiervan onnodig is en zelfs in sommige gevallen hierop kan worden ingeteerd.

Over de fruitteelt in Engeland

Het resultaat van een studiereis door Nederlandse deskundigen

In de Mededelingen van de directeur van de tuinbouw van juli 1956, treft men aan een verslag van een studiereis, ondernomen in juli 1955 door ir. J. D. Gerritsen, S. Abrahamse, J. U. Rüger en J. J. van de Plassee, om de ontwikkeling in de teelt en afzet van fruit in Engeland te bestuderen. Twee proefstations, enkele fruitbedrijven, één der modernste pakstations en de markt te Covent Garden werden bezocht.

East-Molling

Dit bekende proefstation, begon in 1913 met 10 ha grond en één wetenschappelijke medewerker; het zijn inmiddels ca 140 ha geworden met een staf van 140 medewerkers, waarvan 70 academisch gevormden. Van de vele onderzoeken, zijn de volgende ook voor onze fruitteelt van belang.

Voort bouwende op het baanbrekende werk van prof. Hatton zijn nieuwe onderstammen geselecteerd, waarvan 5 voor verdere proefnemingen aan boomkwekers en enkele fruittelers zijn vrijgegeven. Een groot deel is ontstaan met kruisingen van M-onderstammen met het bekende bloedluisresistentie-appelras Northern Spy. Meer dan 3000 zaailingen zijn onderzocht op bloedluisresistentie, verenigbaarheid van ent en onderstam, vruchtbaarheid, verankering van het wortelgestel enz. Slechts 15 vertoonden betere eigenschappen dan de bestaande onderstammen. Dit onderzoek is opgezet in samenwerking met het Joh Innes Institution, vroeger gevestigd te Merton; vandaar dat men ze Malling-Merton-onderstammen noemt, afgekort MM. De rassen, die op deze onderstammen staan, zijn Ellisons Orange, Cox en Jonathan. De 15 uitverkorenen worden nu in een proef vergeleken met de onderstammen M II, IV, IX en XVI. De bomen zijn het negende groeijaar ingegaan. Van enkele onderstammen werden de volgende bijzonderheden medegedeeld:

MM 104. De vruchtbaarheid is even groot als die van M IV. Is niet vatbaar voor gebreksziekten. Scheefwaaien komt niet voor, omdat het wortelgestel veel beter is. Het viel op, dat de bomen iets krachtiger groeien dan op M IV, hetgeen zeker een nadeel genoemd mag worden. Dr. Coker, de begeleider, was echter van mening dat de groei op latere leeftijd zou afnemen. Is een kruising van M II en Northern Spy; laat zich goed vermenigvuldigen.

MM 106. Staat in groeikracht en vruchtbaarheid gelijk met M VII doch is veel beter bestand tegen droogte. Wordt in Engeland

voor lichte gronden aanbevolen. Is een minder goede vermenigvuldiger, ontstaan uit de kruising Northern Spy x M I.

MM 109. Staat in groeikracht tussen M II en M XVI in, doch de vruchtbaarheid is beter dan op II. Op droge gronden herstelt de boom zich beter van de droogte. Is ontstaan uit kruising van M II met Northern Spy.

MM 111. Staat in groeikracht gelijk met M II, doch de vruchtbaarheid is groter. Laat zich goed vermenigvuldigen. Maakte op ons een zeer goede indruk. Ontstaan uit kruising van Northern Spy met Merton 793.

M XXV. De bomen zijn even groot als die op M XVI, maar de vruchtbaarheid treedt vroeger in. Tot nu toe hebben de bomen op M XXV ruim 40 % meer opbrengst gegeven dan de bomen op M XVI. M XXV is ontstaan uit Northern Spy x M II, maar is niet resistent tegen bloedluis. Is daarom toegevoegd aan de M-serie.

No. 3420. Dit is een onderstam met nog geringere groeikracht dan M IX. Geschikt voor de amateur-fruitteler.

No. 3436. De groeikracht is iets sterker dan van M IX, maar zwakker dan van M VII. Met gegevens was men nogal spaarzaam. Mogelijk geschikt voor het intensieve bedrijf in de Betuwe op gronden, waarvoor bijv. M IX niet in aanmerking komt.

Alle nieuwe onderstammen verankeren beter dan die, waarmee ze worden vergeleken; ze zijn produktiever en op één uitzondering na resistent tegen bloedluis. Tot nu toe zijn er drie, die per boom dezelfde produktie hebben geleverd als M IV, nl. M XXV, MM 104 en MM 111. We hebben ze gekweekt, geselecteerd en er proefvelden mee aangelegd; thans is het woord aan de praktijk, aldus dr. Coker.

De Engelsen werken niet graag met zwakke stammen. Ze hebben daar ook wel redenen voor. Er is geen gebrek aan grond, zodat men ruim kan planten. De arbeidskrachten zijn duur en moeilijk te krijgen; de prikkel tot mechanisatie is dus groot. Verder is het heuvelachtige landschap meestal te droog voor zwakke onderstammen. Toch plant men de laatste jaren minder ruim, mede in verband met een gewijzigde snoeimethode.

Nieuwe rassen

Een van de belangrijkste objecten is het kweken van een laat bloeiend appelras, dat dus geen hinder van nachtvorst heeft en in kwaliteit de Cox evenaart. Men gaat uit van kruisingen van Cox en late bloeiers, o.a. Crawley Beauty. Na 20 mei is er vrijwel geen